改訂版

制震ラック

Galtect ガルテクト

耐震 制震

「耐震」と「制震」の融合が
無限の可能性を創り出す

日東工業株式会社

「安全」と「安心」に、新しいご提案

現在の高度情報化社会、マルチメディア時代において求められるニーズは、実に多様で幅広いものがあります。
さらに地震大国といわれる日本では近年大地震が相次いでおり、
構造物への耐震性能は欠かせないものとなっています。
日東工業では、業界初となる制震構造のガルテクトを開発、地震の揺れを最大約50%低減することに成功しました。
情報通信用キャビネットのリーディングカンパニーとして、常に「安全」「安心」な信頼できる製品をご提供しています。

2007-2008
グッドデザイン賞
受賞商品

デザインコンセプトが優れている、
ユーザーのかかえている問題を高い
次元で解決している点が評価されました。

制震ラック Galtect ガルテクト

地震大国と言われる日本。
私たちはその国に住んでいます。

日本周辺では世界の10分の1の地震が起こると言われています。未だ記憶に新しい1995年の阪神大震災、2004年の新潟中越地震は地震の脅威と恐ろしさを私たちに見せつけました。地震によって起こる被害は、津波や土砂崩れといった自然のものだけではありません。私たちの暮らす都市での地震では火災や建物の倒壊だけでなく、ライフライン、交通、通信ネットワークの断絶により非常に大きい被害をもたらすことになるのです。今後、東海地震、東南海地震、首都直下型地震など主要都市近辺での巨大地震の発生が予測されています。

■今後予想される地震

	発生確率（30年以内）	マグニチュード	震度階
Ⓐ東海地震	87%	M8クラス	震度7クラス
Ⓑ東南海地震	60%	M8.1前後	震度7クラス
Ⓒ南海地震	50%	M8.4前後	震度7クラス
Ⓓ首都直下型地震	70%	M7クラス	震度6以上
Ⓔ宮城県沖地震	99%	M7.5前後	震度6以上

文部科学省　地震調査研究推進本部ホームページより

■M6以上の主な地震
（1995年～2005年）

発生地震	発生年月日	マグニチュード	震度階
❶兵庫県南部地震	1995年 1月17日	M 7.2	震度 7
❷鳥取県西部地震	2000年10月 6日	M 7.3	震度 6強
❸芸予地震	2001年 3月24日	M 6.7	震度 6弱
❹宮城県北部地震	2003年 7月26日	M 6.4	震度 6強
❺十勝沖地震	2003年 9月26日	M 8.0	震度 6弱
❻新潟県中越地震	2004年10月23日	M 6.8	震度 7
❼スマトラ地震	2004年12月26日	M 9.0	—
❽福岡県西方沖地震	2005年 3月20日	M 7.0	震度 6弱
❾千葉県北西部地震	2005年 7月23日	M 6.0	震度 5強
❿宮城県沖地震	2005年 8月16日	M 7.2	震度 6弱
⓫能登半島地震	2007年 3月25日	M 6.9	震度 6強
⓬新潟県中越沖地震	2007年 7月16日	M 6.8	震度 6強

気象庁ホームページより

現代社会において事業継続マネジメント(BCM)は
経営の重要な要素となっています。

地震など自然災害を避けて通ることのできない日本の風土では、有事に備える事業継続マネジメント（BCM）を前提とした防災経営はより一層重視されており、企業価値を測る尺度にもなり始めています。被害を最小限にとどめるために、耐震補強により建物等の物理的被害を防ぐことはもちろん、早急に業務を回復して事業を継続するには、どの機能を維持すべきか検討することも求められます。事業継続のためには、効果の高い「減災対策」と「備え」を同時に検討し、その内容を計画書として明確にまとめ、継続的にマネジメントしていくことが必要です。BCMの視点に立ち、地震対策と防災経営への取り組みをしていくことは急務の課題といえるでしょう。

BCM（Business Continuity Management）とは。

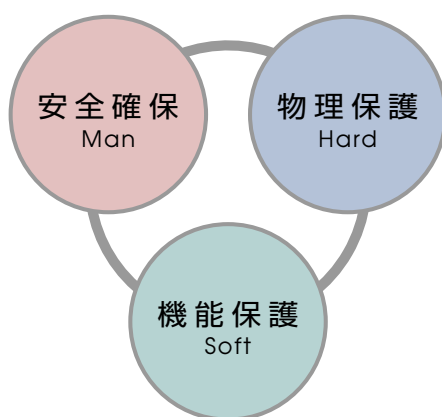
事故、自然災害など企業経営の存続を脅かす不測の事態はいつでも起こりうるものです。そんな時、最短で事業復旧・機能回復することを社会的使命と捉え、災害対策を行うのがBCM（事業継続管理）。多くの場合ITの復旧が基本となるのがその特徴です。

写真提供・共同通信社

地震対策の種類

地震対策にはこのような種類があります。

近年、多大な被害をもたらす地震が国内外で発生しています。また今後、東海地震をはじめ巨大地震の発生が叫ばれており、ITの急速な発展とあいまって、各企業内でもサーバールーム等への地震対策が急務となっています。そこで災害時のITシステム等への影響を考慮しなければなりません。安全確保、物理保護、機能保護というラックに対する3つの要求性能が、災害時に大切な搭載機器を守ります。

■ラックに要求される地震対策機能

安全確保	地震の揺れに対して人の安全を確保する。 ・ラックが倒壊・移動せず、搭載物が飛び出さない。 （ドアー、パネル類が開放しない）
物理保護	地震時の揺れに対して、ラックが損傷しない。 ・主要構造に亀裂や顕著な永久変形を生じない。
機能保護	地震時、あるいは地震後も搭載機器が正常機能する。 ・ラック内の揺れを低減する。

■地震対策別選定の目安

ビル内では、上層階へいくほど大きな揺れとなります。階層により地震対策を考慮する必要があります。

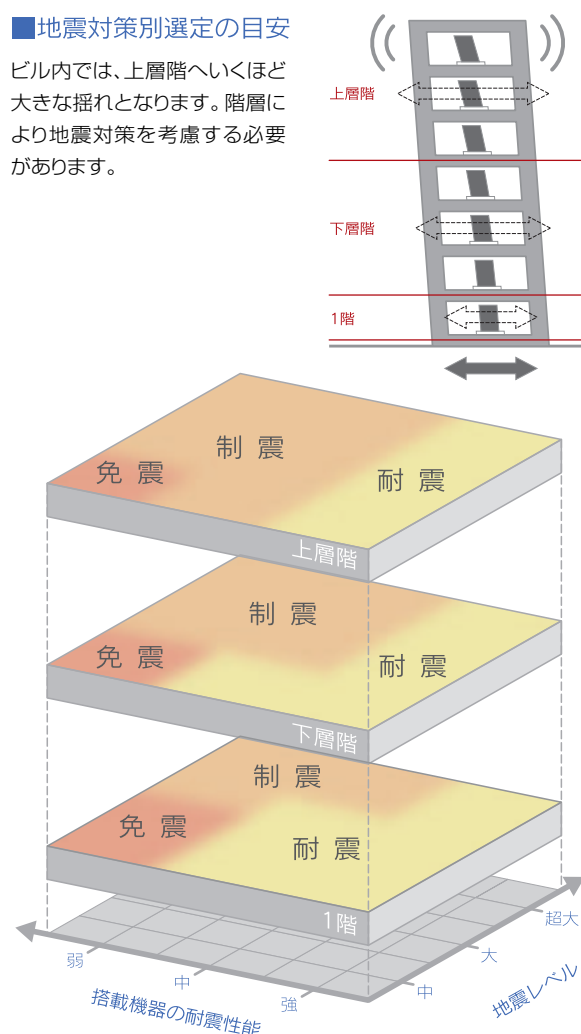
上層階
下層階
1階

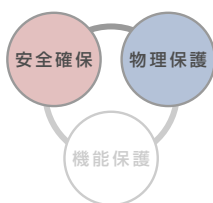
制震
免震
耐震
上層階

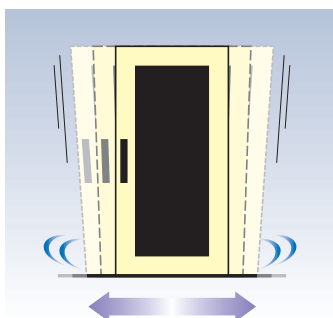
制震
免震
耐震
下層階

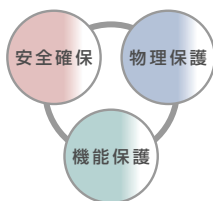
制震
免震
耐震
1階

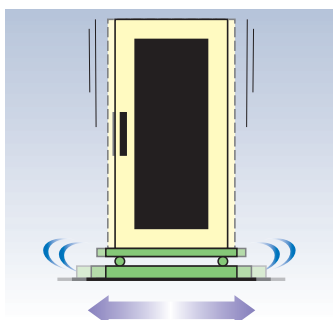
弱
中
強
搭載機器の耐震性能

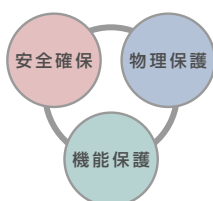
中
大
超大
地震レベル

（注）上図は目安ですので必ずしもこれによりません。

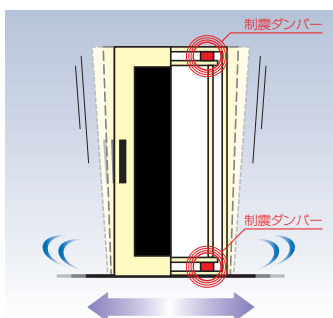
耐震

「揺れに耐える──。」

構造物の強度を上げることにより
揺れに耐える構造形式。

耐震は容易な地震対策の1つで、地震の揺れに耐え、構造物の倒壊を防ぎます。耐震対策を施したラックは強固で倒壊する心配はありませんが、地震時の機器への負担が一般的に大きくなり、機能保護には対応していません。

免震

「揺れを伝えない──。」

構造物と設置面の間に、ベアリングやすべり材などを置くことにより
構造物へ揺れを伝えない構造形式。

免震は構造物と設置面の間にベアリングやすべり材等を設置し構造物に直接揺れを伝えません。具体的な免震対策として、ラックの下に免震台を取り付けることにより、ラック内の揺れを1/5~1/10に低減できるので、地震対策として有効な手段です。

制震

「揺れを吸収する──。」

構造物内部に組み込んだ制震ダンパーにより
揺れを吸収する構造形式

制震は、超高層ビル・住宅や橋梁などに実績がある揺れを吸収する最新技術です。制震ラックは制震ダンパーが変形することにより、地震エネルギーを吸収し、ラック内の揺れ、および変形を低減します。連続する大地震にも効果を発揮します。

地震対策の最先端。
制震ラック ガルテクト。

耐震性能

NEBS規格 Zone 3
新潟県中越地震／兵庫県南部地震　搭載荷重 500kg

NEBS規格 Zone 4　搭載荷重 300kg

ご注意　耐震性能は制震ラック ガルテクト（FSG100-820EK）を使用し、当社の装置搭載条件による評価です（NEBS規格は水平方向のみ実施）。機種・仕様・搭載条件（重心の位置）・設置環境などにより、搭載可能質量が異なります。

耐震フレームと制震ダンパーの融合が画期的な制震能力を実現

耐震フレーム ＋ 制震ダンパー

ラック内の地震の揺れを最大約50%※低減

※.条件により、効果は異なります。

業界初の2重フレーム制震構造によるラックで、ラック内の地震の揺れを最大約50%低減します。強度の高い耐震フレームで、地震のエネルギーに耐えるラック構造を実現。制震ダンパーには、内部にエネルギーを吸収する特殊高減衰ゴムを設置。高減衰ゴムは2層式で、中小地震時には柔らかく、大地震時には硬い特性に変化します。小さな揺れから大きな揺れまで、効率よく減衰効果を発揮する画期的な制震ラックです。

その他の試験

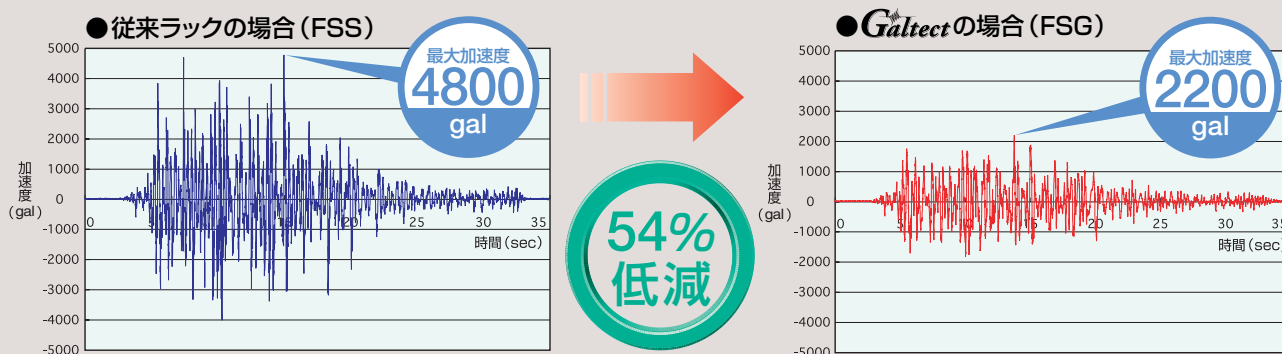
■繰返し試験

制震ラックは20回にも及ぶ繰返しの耐震試験を行った場合でも、制震効果に変化はありません。（搭載質量300kgにて実施）

地震波	回数
兵庫県南部地震波	2
新潟県中越地震波（小千谷）	2
想定東海地震波	3
NEBS 規格 Zone3	5
NEBS 規格 Zone4	1
NTT 規格　震度6強	5
NTT 規格　震度7	2

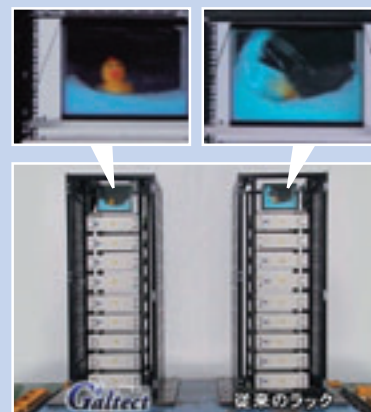
■従来ラックとガルテクトの最大加速度・変位比較

NEBS規格Zone3・左右方向（入力最大加速度 1105gal[※1]）、300kg搭載時（当社搭載条件による）

※1. gal（ガル）：加速度の単位、1gal=1cm/s²、980gal=1G

ラック頭頂部変位

従来ラックに比べ、ラック頭頂部の変位を約40%低減。

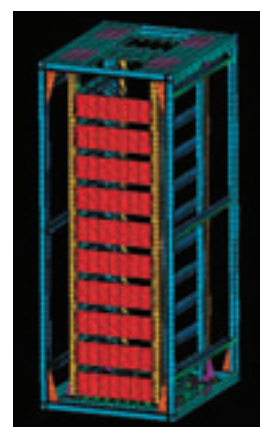
揺れを抑える効果を アヒルのおもちゃで検証 してみました。

制震ラック ガルテクトと従来のラックそれぞれの上部に水槽を設置し、中にアヒルを入れて振動を与えます。
従来のラックではアヒルは姿が見えなくなるほど激しく揺れますが、ガルテクトでは穏やかな揺れになります。

■連結試験

ガルテクトは連結した場合も単架と同様な制震効果を発揮します。

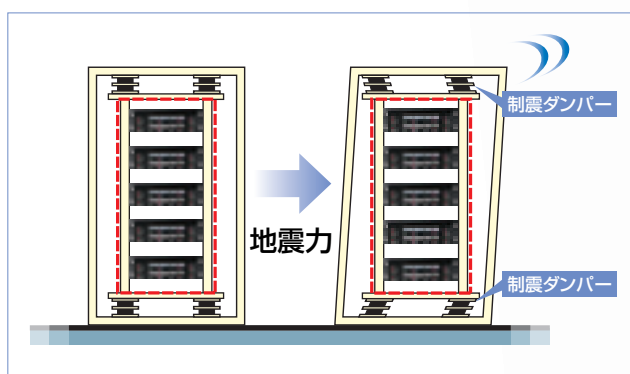
■CAE解析による シミュレーション

CAE解析によりガルテクトの制震性能を高める事を実現しました。

CAEとはComputer Aided Engineeringの略称で、コンピューター支援技術です。

地震からITを守るガルテクト。日東工業の地震対策技術で実現。

業界初の「2重フレーム制震構造」でサーバを地震の揺れから守ります

■2重フレーム制震構造

フレームとマウントアングルが分離した2重フレーム構造とし、その間に設置された「制震ダンパー」が変形することにより、地震エネルギーを吸収し、ラックの揺れを低減します。

耐震フレームと制震ダンパーの融合で、ラック内の揺れを低減

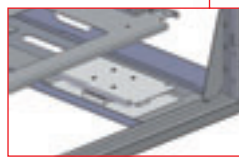
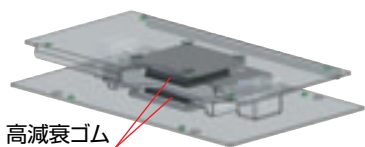
■耐震フレーム

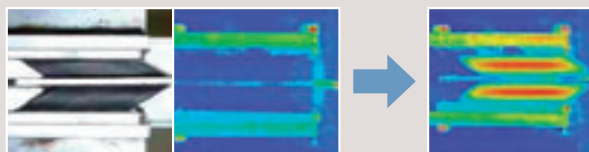
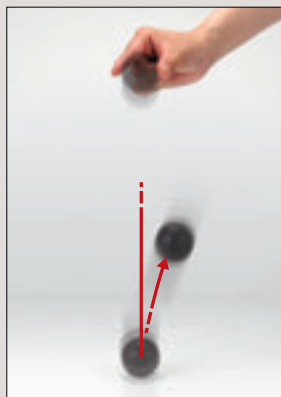
ロールフォーミングによる多重曲げフレーム構造を採用することにより、軽量で高剛性なフレームです。

〈フレーム断面〉

■制震ダンパー（2段階可変式）

2層構造の高減衰ゴムを搭載し、中小地震には柔らかい特性、大地震には硬い特性を持ち、小さな揺れから大きな揺れまで効率良く減衰します。

〈制震ダンパー設置図〉

■高減衰ゴムとは

●ゴムに加わった変形を熱エネルギーに変換することで、地震エネルギーを吸収します。

●高減衰ゴムでつくられた球は衝撃を吸収するため、ほとんど弾みません。

■開発者メッセージ

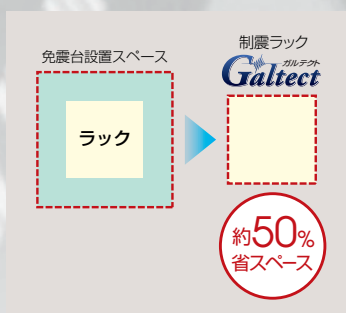
キーワードは「安全」「安心」「簡単」です。

日東工業株式会社
技術本部　開発プロジェクトリーダー
高津　祐司

ガルテクトは「従来から蓄積してきた耐震技術（耐震性の高いフレーム）」と「新しい制震技術（減衰性能の高い制震ダンパー）」を組合せることで高い性能を実現した制震ラックです。
ラックの地震対策には、従来からある耐震対策と数年前出てきた免震対策の二つがありました。我々も免震技術の研究を数年前よりスタートしましたが、研究を進めていくうちに免震は地震の揺れを大きく低減できるが、十分でない場合もあることが分かりました。そこで高層ビルや住宅に実績のある「制震」という技術に着目し、新たに研究をスタートさせました。
ひとことで制震といってもさまざまな部材や手法があります。制震材については、ビルや橋梁にて制震技術の実績をもつ住友ゴムグループのSRIハイブリッド社と共同で日東工業ラックに合う制震ダンパーを開発。それと並行し、限られたスペースで性能を最大限発揮する制震材の設置方法を検討し、弊社の菊川ラボラトリにある大型耐震試験設備で500回以上の耐震試験を行い、その結果、現在の性能を実現することが出来ました。
キーワードは、「安全」「安心」「簡単」。
第一に安全、そして安心して使用できること。そして簡単であること。
ガルテクトはまず第一に人的安全を確保しています。ラック内で揺れを吸収するので周囲の人にも安全です。安全でありかつあらゆる地震の揺れを低減するガルテクトは安心してご使用頂けます。そしてガルテクトは従来ラックと同様の設置方法でどこに置いても効果を発揮しますので設置条件がありません。従来ラックと同様に簡単にご使用頂ける仕様となっています。

■省スペース

免震台設置スペースより、最大約50%の省スペース化を実現しました。

免震台設置スペース
ラック
制震ラック
Galtect
約50%
省スペース

■軽量

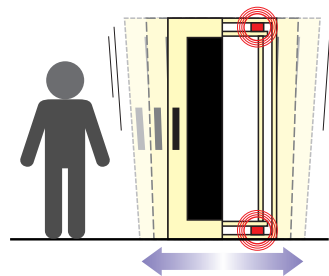
免震台使用時より約50kg軽量[※1]。

※1. W800×H2000×D1000の場合

■安全

地震の揺れをラック内で吸収するため、周囲の人に対して高い安全性を実現しています。

■メンテナンスフリー

設置後、制震ダンパー等のメンテナンスは特に必要ありません。

■設置

地震時、揺れが大きくなる上層階や高層ビル等どこにでも設置可能です。

■省施工

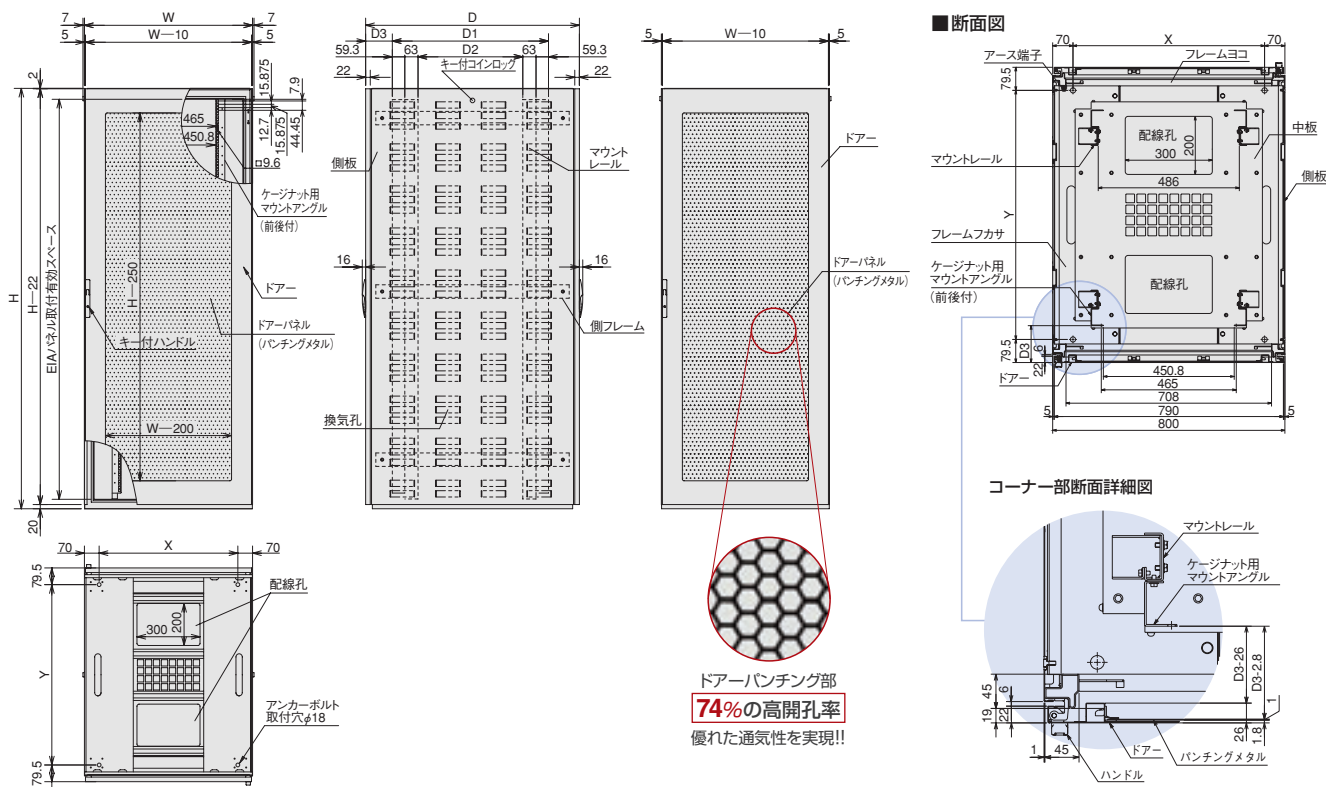
特殊な作業を必要とせず、従来ラックと同様に設置できます。

■低価格

制震部材をラック内部に組み込むことにより、低価格を実現しました。

寸法図・標準仕様

デザインコンセプトが優れている、ユーザーのかかえている問題を高い次元で解決している点が評価されました。

寸　法　図

標　準　仕　様

■制震ラック Galtect・19型 W=800 EIA規格

ブラック塗装
(N2)
日塗工 DN-20

納期区分	品名記号	外形寸法（mm）						パネル取付有効スペース	アンカーボルト取付ピッチ		製品質量（kg）	標準価格（円）
		W	H	D	D1	D2	D3	EIA（タテ）	X	Y		
⑤	**FSG 90-818EK**	800	1800	917	643	398.4	127	37U	660	758	177	386,000
⑤	**FSG 90-820EK**	〃	2000	〃	〃	〃	〃	42U	〃	〃	180	401,000
⑤	**FSG100-818EK**	800	1800	1017	743	498.4	127	37U	660	858	189	411,000
⑤	**FSG100-820EK**	〃	2000	〃	〃	〃	〃	42U	〃	〃	192	428,000
⑤	**FSG110-818EK**	800	1800	1117	743	498.4	187	37U	660	958	201	438,000
⑤	**FSG110-820EK**	〃	2000	〃	〃	〃	〃	42U	〃	〃	204	453,000

⑤標準品（納期別）

ご注意

- ●ケージナットは付属されていませんのでRD751をご利用ください。
- ●コンセントバーは付属されていませんのでコンセント組替仕様をご利用ください。
- ●マウントアングル・マウントレールの位置は変更することができません。変更の際は別途ご用命ください。
- ●ドアーの開閉方向を現地で変更することができませんので左開きで使用される場合は別途ご用命ください。
- ●床面にアンカーボルト固定した場合に制震効果を発揮します。未固定、キャスター取付時は制震効果を発揮しません。
- ●地震の際にラック内部（マウントアングル、マウントレール、中板）が最大50mm可動します。
  搭載物（機器、オプションなど）及びケーブル類はラックの内壁面やフレーム等との間に50mmの可動スペースを確保してください。

［標準装備品］

- ● 前後ケージナット用マウントアングルEIA×4本
- ● 側板・キー付コインロック（No.N200）

 本文の価格には消費税は含まれていません。

FSシリーズには
耐震ラックもご用意しております。

耐震

FSST サーバ収納耐震タイプ・19型（W=600・700）

ブレードサーバ、大型ルータなどの高密度搭載で
ラックの搭載質量が大きくなる場合に最適！

NEBS規格Zone3 "600kg搭載" 耐震試験クリア！
兵庫県南部地震波 "700kg搭載" 耐震試験クリア！
ドアーパンチング部開孔率 "74%" で高換気効率を実現！

ドアーパンチング部
74%の高開孔率
優れた通気性を実現

特長

- フレームに補強部材を追加し、耐震ドア（特許出願中）を採用することで高荷重で高い耐震性能を実現。
- ドアーのパンチング部開孔率74%で高い換気効率を実現し、搭載機器の発熱量が高くなる場合に有効です。
- ケージナット用マウントアングルが前後に標準装備されています。
  前後マウントアングル間のピッチは743mmです。
  （20mmピッチで移動可能）
- 奥行1117mmタイプを用意。
  奥行の深い機器搭載にも十分な配線スペースを確保できます。
- 本体塗装色はブラック塗装です。
  ペールホワイト塗装も承りますので別途ご用命ください。

耐震性能

社内試験により、下記の規格・条件を満たす事を確認しました。

試験品:FSST100-720EK

NEBS規格Zone3（1107gal）
搭載質量：600kg

NEBS規格Zone4（1617gal）
搭載質量：400kg

兵庫県南部地震波（818gal）
搭載質量：700kg

耐震性能は当社の装置搭載条件による評価です。
機種・仕様・搭載条件（重心の位置）・設置環境など
により搭載可能質量が異なります。

〈試験報告書例〉

日東工業（株）　菊川ラボラトリ

NTT ファシリティーズ 耐震認証試験

"NTT ファシリティーズ耐震規格R12" 認定。※1
"NTT 耐震基準" 認定。

【試験1】試験品:FSST100-720EK／H
（NTT仕様、前後ドアー仕様）
搭載質量:400kg

【試験2】試験品:FSST100-720EK／H
（NTT仕様、背面板仕様）
搭載質量:500kg

※1 判定条件：P2（主要構造部に亀裂や顕著な塑性変化を生じない。搭載物のとび出し、ドアーの開放を生じない。）

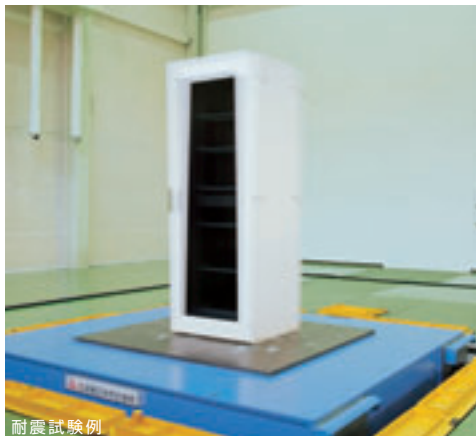
NTT武蔵野研究開発センター内

〈認定書〉

免震

■免震台については別途ご相談ください。

●サーバ、ディスク、通信機器を地震の揺れから保護します。
●ラック内の揺れを低減します。

試験・研究設備
TESTING LABORATORY

耐震試験例

耐震試験設備

製品が輸送中、または設置された場所で受ける振動、あるいは地震などの影響を調査する試験設備で、振幅・速度が大きく、地震が製品に与える影響を調査するには最適です。

菊川ラボラトリ［菊川工場内］

- ●耐震試験設備　●短絡試験設備
- ●IP（防水・防塵）試験設備
- ●CAE解析
- ●EMC・ノイズ関係試験設備
- ●その他の試験設備

環境にやさしい製品づくり
ECOLOGY

RoHS指令対応品

制震ラック ガルテクトはRoHS指令に対応しています。

RoHS指令は電子・電気機器における特定有害物質の使用を制限した欧州指令です。
RoHS指令による特定6物質の含有量について右の基準をクリアした製品をRoHS指令対応品としております。

鉛・水銀・六価クロム・ポリ臭化ビフェニール・ポリ臭化ジフェニールについては1000PPM以下、カドミウムについては100PPM以下。また銅材に含まれる鉛（Pb）の含有率は、4wt%以下、鋼材に含まれる鉛（Pb）の含有量は、0.35wt%以下、アルミ材に含まれる鉛（Pb）の含有量は、0.4wt%以下。

グリーン購入法適合製品

制震ラック ガルテクトはグリーン購入法適合製品です。

グリーン購入法は特定調達物品等として17分野に分かれており、当社製品はキャビネットが機器類の収納用什器に該当します。この中で、基準・配慮事項が定められており、基準をクリアした製品をグリーン購入法適合製品としています。

〈GPN-DB掲載について〉
この製品はグリーン購入ネットワークが運営する「グリーン購入のためのGPNデータベース（GPN-DB）」に当社の判断で選んで掲載している製品です。同データベースは、GPNが掲載製品を推奨するものではなく、製品選択の際に比較可能な環境データを提供するものです。このデータベースでは、これら製品のグリーン購入法の判断基準の適合状況や他の環境に関わる情報、価格等がご覧になれます。

FSシリーズは環境にやさしいエコ製品です。

製品開発時に「環境アセスメント書」を作成し、製品の環境負荷低減に努めると共に、当社独自の環境基準を達成した製品を「日東工業エコ製品」と認定し、当社独自のエコ認定マークと達成項目を表示しています。

安全に関するご注意　正しく安全にお使いいただくため、ご使用の前に「取扱説明書」を必ずお読みください。

平成19年10月発行

●当カタログ表記の「標準価格」は弊社希望価格です。
●本文の価格には消費税及び地方税は含まれておりません。
●仕様等お断りなしに変更する場合もありますのでご了承ください。
●詳細等お問い合わせは、最寄りの弊社営業所へご連絡ください。

日東工業（株）の全ての工場(本社·名古屋工場、菊川工場、磐田工場、中津川工場、唐津工場、栃木野木工場）東北日東工業（株）〈旧花巻工場〉は、国際規格の品質マネジメントシステムISO9001、環境マネジメントシステムISO14001認証取得工場です。

ホームページアドレス http://www.nito.co.jp

JQA-1801

JQA-EM1435

〒480-1189　愛知県愛知郡長久手町蟹原2201番地
TEL（0561）62-3111（大代）
技術相談室／TEL（0561）64-0152
工　場／名古屋・菊川・磐田・中津川・唐津・栃木野木
東北日東工業株式会社（旧花巻工場）

SP-444W 3010207 SSSN